

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-17579
(P2018-17579A)

(43) 公開日 平成30年2月1日(2018.2.1)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
G 0 1 N 3/02 (2006.01) G 0 1 N 3/02 C 2 G 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2016-147149 (P2016-147149)
(22) 出願日 平成28年7月27日 (2016.7.27)

(71) 出願人 000001993
株式会社島津製作所
京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
(74) 代理人 100101753
弁理士 大坪 隆司
(72) 発明者 辻 博志
京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会
社島津製作所内
Fターム(参考) 2G061 AA01 AA02 AB01 DA07 EA01
EA02 EB05 EB07 EC04

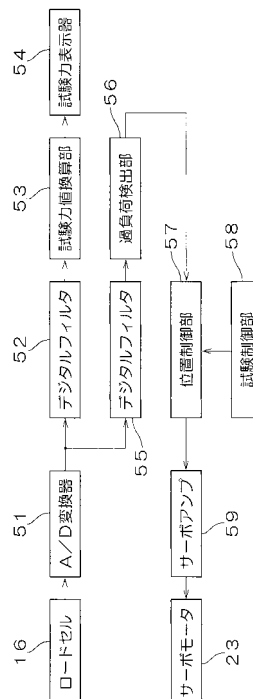
(54) 【発明の名称】 材料試験機

(57) 【要約】

【課題】 ロードセルの損傷をより確実に防止することが可能な材料試験機を提供する。

【解決手段】 過負荷検出部56は、デジタルフィルタ55からの信号が設定値を超えているか否かを判断し、設定値を超えている場合には過負荷であると判断する。このときには、位置制御部57は、通常の方法試験時における試験制御部58からの信号を遮断する。そして、位置制御部57は、サーボアンプ59に対して、サーボアンプ59の偏差カウンタをクリアするための偏差カウンタクリア信号を送信するとともに、サーボアンプ59に対して、クロスヘッド14が移動していた方向と逆方向に一定距離だけ移動させるための位置指令を送信する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

試験片を把持または押圧する治具を備えたクロスヘッドと、
前記試験片に付与される試験力を検出するロードセルと、
前記クロスヘッドに配設されたナットと螺合するねじ棹と、
前記ねじ棹を回転駆動するサーボモータと、
前記サーボモータを駆動制御するサーボアンプと、
を備えた材料試験機において、
前記サーボアンプの駆動により前記クロスヘッドが第 1 の方向に移動している状態で前記ロードセルの検出値が設定値を超えたことを検知したときに、前記サーボアンプにおける偏差カウンタをクリアすることにより前記クロスヘッドを前記第 1 の方向と逆の方向である第 2 の方向に移動させて前記検知時の位置まで復帰させるとともに、前記クロスヘッドを前記第 2 の方向に予め設定された距離だけさらに移動させることを特徴とする材料試験機。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、モータの駆動によりクロスヘッドを移動させて試験片に試験力を付与することにより材料試験を行う材料試験機に関する。

【背景技術】

20

【0002】

図 1 は、このような材料試験機の基本的な構成を示す概要図である。

【0003】

この材料試験機は、基台 11 とクロスヨーク 15 とにわたり回転可能に立設された左右一対のねじ棹 12 を備える。このねじ棹 12 は、ボールねじから構成される。また、この材料試験機は、クロスヘッド 14 を備える。このクロスヘッド 14 の両端付近には、ねじ棹 12 と螺合するボールねじ用のナット 13 が内蔵されている。

【0004】

また、この材料試験機は、サーボモータ 23 と、このサーボモータ 23 の回転情報を取得するロータリエンコーダ 24 とを備える。サーボモータ 23 の回転力は、サーボモータ 23 の回転軸に配設された同期プーリ 25、同期ベルト 28、同期プーリ 27 を介して回転軸 26 に伝達される。回転軸 26 の両端部には複数のギアを有するギアボックス 21 が配設されており、回転軸 26 の回転力が一対のねじ棹 12 の回転力に変換され、一対のねじ棹 12 が同期して回転する。そして、一対のねじ棹 12 が同期して回転することにより、クロスヘッド 14 が昇降する。

30

【0005】

クロスヘッド 14 には、上つかみ具 31 が、ロードセル 16 を介して支持されている。また、基台 11 には、下つかみ具 32 が支持されている。図 1 において仮想線で示すように、試験片 100 は、これらの上つかみ具 31 および下つかみ具 32 によりその両端を把持される。この状態において、クロスヘッド 14 が上昇することにより、試験片 100 に対して引張試験力が付与され、材料試験としての引張試験が実行される。なお、治具としての上つかみ具 31 および下つかみ具 32 を圧盤等に変更することにより、試験片に対して圧縮試験を実行することも可能となっている。

40

【0006】

このような材料試験機においては、上つかみ具 31 や下つかみ具 32 等の治具としては各種のサイズのものが使用される。一方、試験片 100 を上つかみ具 31 および下つかみ具 32 に装着する前にクロスヘッド 14 を高速で移動させるリターン動作等を実行したときに、クロスヘッド 14 が大きく下降した場合等においては、上つかみ具 31 と下つかみ具 32 とが衝突してしまう可能性がある。このような衝突が生じた場合に、ロードセル 16 に対して最大許容試験力（例えば、ロードセル 16 の定格容量の 200% 程度の力）が

50

付与されたときには、ロードセル 16 が損傷してしまうという問題が生ずる。このため、従来の材料試験機においては、ロードセル 16 に付与される力が一定以上となれば、クロスヘッド 14 を停止させてロードセル 16 の破損を防止する機構が採用されている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開平 11 - 23434 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0008】

このようなロードセル 16 の損傷を防止するための構成として、ロードセル 16 の検出値が所定値を越えたときに、クロスヘッド 14 を移動させているサーボモータ 23 の回転を停止させるという構成が採用される場合がある。しかしながら、このような構成を採用した場合においては、クロスヘッド 14 等の慣性力により、ロードセル 16 の検出値が所定値を越えた位置からクロスヘッド 14 がさらに移動してから停止する場合があります、ロードセル 16 が損傷することがある。

【0009】

また、このようなロードセルの損傷 16 を防止する構成として、ロードセル 16 の検出値が所定値を越えたときに、サーボモータ 23 を駆動制御するサーボアンプの偏差カウンタをクリアした後、サーボモータ 23 を減速停止させ、サーボモータ 23 を偏差カウンタがクリアされた位置まで戻す構成が採用される場合がある。しかしながら、このような構成を採用した場合においても、クロスヘッド 14 の停止位置はロードセルの検出値が所定値を越えた状態の位置となることから、ロードセル 16 に負荷がかかったままの状態となり、また、ロードセル 16 への力が所定値を越えてからそれを検出するまでに時間がかかった場合等においては、ロードセル 16 に大きな力がかかったままの状態となることから、ロードセル 16 が損傷することがある。

20

【0010】

この発明は上記課題を解決するためになされたものであり、ロードセルの損傷をより確実に防止することが可能な材料試験機を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

請求項 1 に記載の発明は、試験片を把持または押圧する治具を備えたクロスヘッドと、前記試験片に付与される試験力を検出するロードセルと、前記クロスヘッドに配設されたナットと螺合するねじ棒と、前記ねじ棒を回転駆動するサーボモータと、前記サーボモータを駆動制御するサーボアンプと、を備えた材料試験機において、前記サーボアンプの駆動により前記クロスヘッドが第 1 の方向に移動している状態で前記ロードセルの検出値が設定値を超えたことを検知したときに、前記サーボアンプにおける偏差カウンタをクリアすることにより前記クロスヘッドを前記第 1 の方向と逆の方向である第 2 の方向に移動させて前記検知時の位置まで復帰させるとともに、前記クロスヘッドを前記第 2 の方向に予め設定された距離だけさらに移動させることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0012】

請求項 1 に記載の発明によれば、サーボアンプにおける偏差カウンタをクリアすることによりクロスヘッドを第 1 の方向と逆の方向である第 2 の方向に移動させて検知時の位置まで復帰させるとともに、クロスヘッドを第 2 の方向に予め設定された距離だけさらに移動させることから、ロードセルの損傷をより確実に防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1】材料試験機の基本的な構成を示す概要図である。

50

【図2】この発明に係る材料試験機における負荷検出とサーボモータ23の制御に関する制御系を示すブロック図である。

【図3】保護動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図2は、この発明に係る材料試験機における負荷検出とサーボモータ23の制御に関する制御系を示すブロック図である。なお、材料試験機の機械的な構成は、図1に示すものと同様であることから、詳細な説明を省略する。

【0015】

この材料試験機においては、ロードセル16で検出された試験力信号は、A/D変換器51によりデジタル変換された後、デジタルフィルタ52とデジタルフィルタ55とに送られる。デジタルフィルタ52は、比較的低速であるが精度の高いフィルタ処理を実行するものであり、デジタルフィルタ52からの信号は、試験力値換算部53において試験力値に換算され、試験力表示器54に送信される。試験力表示器54においては、現在の試験力が表示される。

【0016】

一方、デジタルフィルタ55としては、遅れ時間の短いものが選択される。すなわち、デジタルフィルタ55は、サンプリング数が少なく精度はある程度低くはなるが、試験力が一定値を越えたときに迅速に反応するものが使用される。そして、デジタルフィルタ55からの信号は、過負荷検出部56に送信され、過負荷検出部56においては、デジタルフィルタ55からの信号が設定値を超えているか否かを判断し、設定値を超えている場合には過負荷であると判断する。

【0017】

この設定値は、例えば、ロードセル16の定格の150パーセントである。すなわち、デジタルフィルタ55からの信号が、例えば、ロードセルの定格の150パーセントを超えている場合には、過負荷であると判断し、過負荷である旨の信号を位置制御部57に送信する。なお、このときには、ロードセル16に対して上方向に150パーセントを超える負荷が付与された場合と、下方向に150パーセントを超える負荷が付与された場合のいずれの場合においても、過負荷であるとの判断がなされる。

【0018】

位置制御部57は、通常材料試験時においては、材料試験全体を制御する試験制御部58から材料試験に応じたクロスヘッド14の制御信号を受信し、その内容に従ってサーボアンプ59に対して位置指令信号を送信している。そして、サーボモータ23は、サーボアンプ59からの位置指令信号に応じて回転する。

【0019】

これに対して、過負荷検出部56が過負荷を検出し、その信号を位置制御部57に送信した場合においては、位置制御部57は、通常材料試験時における試験制御部58からの信号を遮断するとともに、ロードセル保護動作を実行するための信号をサーボアンプ59に送信し、サーボモータ23はサーボアンプ59からの信号に応じて保護動作を実行する回転動作を行う。

【0020】

なお、上述したデジタルフィルタ55、過負荷検出部56および位置制御部57を単一のFPGAで構成することにより、低コストでありながら、上述した処理を高速で実行することが可能となる。

【0021】

図3は、上述した保護動作を示すフローチャートである。

【0022】

過負荷検出部56がデジタルフィルタ55からの信号が設定値を超えていることから過負荷を検出したときには(ステップS1)、位置制御部57はサーボアンプ59に対して

10

20

30

40

50

、サーボアンプ 5 9 の偏差カウンタをクリアするための偏差カウンタクリア信号を送信する（ステップ S 2）。また、位置制御部 5 7 は、サーボアンプ 5 9 に対して、クロスヘッド 1 4 が移動していた方向（第 1 の方向）と逆の方向（第 2 の方向）に一定距離だけ移動させるための位置指令を送信する（ステップ S 3）。

【 0 0 2 3 】

これにより、サーボモータ 2 3 が減速停止する（ステップ S 4）。そして、サーボモータ 2 3 が逆回転を開始し、クロスヘッド 1 4 を、設定値を超えたと検知した時の位置まで復帰させるとともに、クロスヘッド 1 4 を予め設定された距離だけさらに移動させる（ステップ S 5）。なお、この予め設定された距離とは、ロードセル 1 6 に対して、ロードセル 1 6 の定格試験力が付与されたときにロードセル 1 6 単体に変形する大きさに相当する距離として設定された距離であり、例えば、0.1 ミリメートルから 0.5 ミリメートル程度の距離である。

10

【 0 0 2 4 】

このように、上述した材料試験機によれば、サーボアンプ 5 9 における偏差カウンタをクリアすることによりクロスヘッド 1 4 を逆方向に移動させて過負荷検知時の位置まで復帰させるとともに、クロスヘッド 1 4 を予め設定された距離だけさらに移動させることから、ロードセル 1 6 の損傷をより確実に防止することが可能となる。

【 0 0 2 5 】

なお、上述した実施形態においては、上つかみ具 3 1 および下つかみ具 3 2 により試験片 1 0 0 の両端を把持して引張試験を実行する材料試験機にこの発明を適用した場合について説明したが、例えば、圧盤等の治具を使用して圧縮試験を実行する材料試験機等の、その他の材料試験機に対してこの発明を適用してもよい。

20

【 符号の説明 】

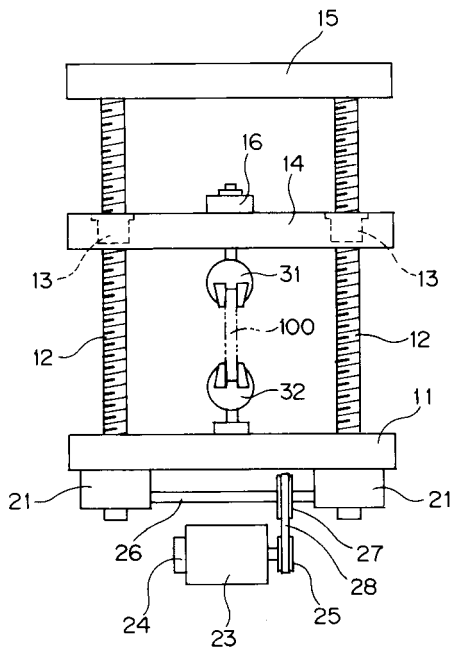
【 0 0 2 6 】

1 1	基台
1 2	ねじ棹
1 3	ナット
1 4	クロスヘッド
1 5	クロスヨーク
1 6	ロードセル
2 1	ギアボックス
2 3	サーボモータ
2 4	ロータリエンコーダ
3 1	上つかみ具
3 2	下つかみ具
5 2	デジタルフィルタ
5 5	デジタルフィルタ
5 6	過負荷検出部
5 7	位置制御部
5 8	試験制御部
5 9	サーボアンプ
1 0 0	試験片

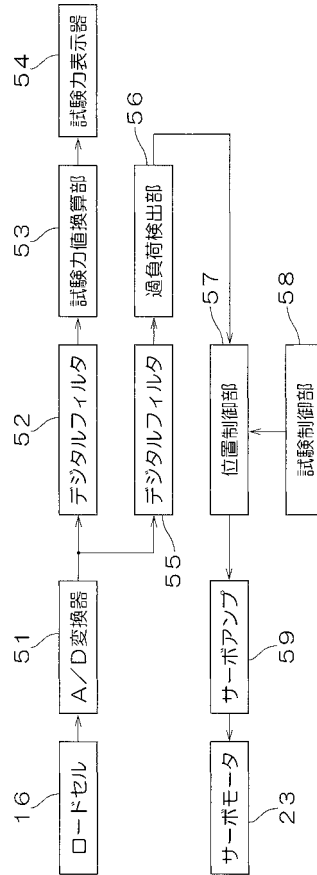
30

40

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

